

5/n 10/052,706
 第 12 号

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-217882

(43)Date of publication of application : 09.09.1988

(51)Int.Cl.

H04N 5/335
G03B 7/16

(21)Application number : 62-051488

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 06.03.1987

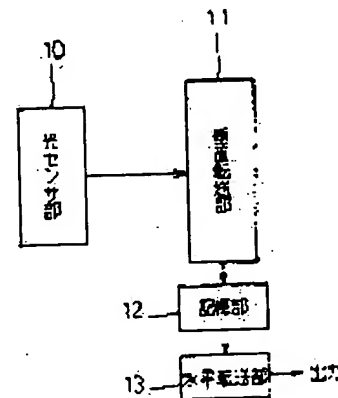
(72)Inventor : TAKAYAMA ATSUSHI
MURAI YOSHIO
ISOGUCHI SEIICHI
NAGAIISHI KATSUYA

(54) ELECTRONIC STILL VIDEO CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To control the exposure quantity with high accuracy at the time of stroboscope light emission without executing such a troublesome control as stops the stroboscope light emission, by utilizing an electronic shutter function provided on an FIT-CCD.

CONSTITUTION: The titled camera consists of a photosensor part 10 for converting an image signal of a solid-state image pickup element (frame inter-line CCD-FIT-CCD) to an electric signal, a vertical transfer part 11 for transferring vertically the electrical signal from the photosensor part 10, a storage part 12 for storing the electric signal (charge) transferred from the vertical transfer part 11, and a horizontal transfer part 13. In this state, an exposure is started after having ended a transfer of a charge of the photosensor part 10 of the solid-state image pickup element which can vary the exposure time, to the vertical transfer part 11, and based on a shutter speed which has been set in advance, a stroboscope is allowed to emit a light beam after a prescribed time has elapsed, and at the time point when the quantity of a reflected light from an object has reached a prescribed value, the charge of the photosensor part 10 of the solid-state image pickup element is transferred to the vertical transfer part 11, by which the exposure is ended. In such a way, at the time of stroboscope light emission, the exposure quantity can be controlled with high accuracy.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許出願公告番号

特公平6-87582

(24)(44)公告日 平成6年(1994)11月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/335	Q			
G 0 3 B 7/16		8102-2K		

発明の数1(全7頁)

(21)出願番号	特願昭62-51488	(71)出願人	999999999 コニカ株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
(22)出願日	昭和62年(1987)3月6日	(72)発明者	高山 淳 東京都八王子市石川町2970番地 小西六写 真工業株式会社内
(65)公開番号	特開昭63-217882	(72)発明者	村井 芳夫 東京都八王子市石川町2970番地 小西六写 真工業株式会社内
(43)公開日	昭和63年(1988)9月9日	(72)発明者	磯口 成一 東京都八王子市石川町2970番地 小西六写 真工業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 井島 藤治 (外1名)
		審査官	清水 正一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電子スチルビデオカメラ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光センサ部と、該光センサ部の電荷を垂直に転送する垂直転送部と、該垂直転送部の電荷を外部に出力する水平転送部とにより構成され、露光時間を可変できる固体撮像素子の光センサ部の電荷を垂直転送部へ転送終了してから露光を開始し、予め設定されたシャッタ速度に基づいて、所定時間経過後にストロボを発光させ、被写体からの反射光量が所定値に達した時点で前記固体撮像素子の光センサ部の電荷を垂直転送部に転送することで露光終了とするように構成したことを特徴とする電子スチルビデオカメラ。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は電子スチルビデオカメラに関し、更に詳しくは、固体撮像素子の電子シャッタ機能を利用してストロ

ボ発光時の露光量を制御できるようにした電子スチルビデオカメラに関する。

(従来の技術)

電子スチルビデオカメラは、CCD等の固体撮像素子を受光素子として用いて画像情報を電気信号として磁気ディスク等の情報記憶媒体に記憶させるカメラである。銀塩フィルム等を用いていないので現像が不要であり、しかも、画像情報を遠隔地に転送することができる等の画像処理の多様性というメリットから、脚光をあびてきている。初期の電子スチルビデオカメラに使われていた固体撮像素子は、VTRカメラ用に開発されたものが多く、フォーカルプレーンシャッタのような機械式シャッタを必要としていた。

この種の電子スチルビデオカメラを用いて、ストロボを発光させて被写体を撮影する場合、露光量を高精度にコ

ントロールする必要がある。その理由はCCDの場合、少しでも露光量が最適値より増えると画像の明部が白くとなり、逆に少しでも露光量が最適値より減ると画像の暗部が黒くつぶれてしまう。従来の銀塩フィルムの場合、多少露出が最適値よりずれても現像時又は焼き付け時に補正することができる。従って、従来のスチルカメラの場合、

ガイドナンバ=距離×絞り

の式に基づいて、先ずオートフォーカス（自動焦点調整）により被写体までの距離を求め、その後上式から絞りを求めることで、露光制御を比較的簡単に行うことができた（フラッシュマチック制御という）。しかも、距離の段数も ∞ （無限遠）～1mまでを8段程度に設定すればよかった。

受光素子としてCCDを用いた電子スチルビデオカメラの場合は、前述したようにフラッシュマチック制御ではCCDのラチチュードが狭いため最適露光制御は不可能である。そこで、電子スチルビデオカメラの場合には露光を高精度にコントロールする必要がある。例えば、調光ストロボを用いてストロボの発光量をコントロールすることが行われる。

第5図は、従来の電子スチルビデオカメラの露光制御システムの構成例を示す図である。トリガ（発光スタート信号）が発光制御部1に入ると、該発光制御部1はストロボ2を発光させる。ストロボ2の発光により、被写体3は照射され、該被写体3の反射光は受光レンズ4を介して受光素子5に入射する。積分回路6はストロボ発光と同時に受光素子5の光電変換出力を積分する。積分回路6の出力が、CCDの感度と選択された絞りから決定される調光レベルに達すると、コンパレータ7は発光制御部1にストップ信号を印加する。これにより、該発光制御部1はストロボ2の発光動作を停止させる。

第6図は、このときのストロボ発光量の変換特性を示す図である。図において、縦軸はストロボ発光量、横軸は時間 t である。時刻 t_1 においてトリガが印加され、図に示すようにストロボ発光量が急激に増加する。そして、時刻 t_2 において積分回路6の積分値が調光レベルに達すると、ストロボ2の発光は停止する。この間の斜線領域が実際の発光量となる。図の破線はフル発光時のストロボの発光曲線である。フル発光時の発光量がゼロになる時刻を t_3 とすると、 t_1 から t_3 までは t_2 よりも遅ければよく、カメラによって一定時間（例えば1/60秒）に設定されている。そして、 $t_1 \sim t_3$ が積分回路6の最大積分時間となる。

（発明が解決しようとする問題点）

ストロボとしては、例えばキセノン管が用いられており、第6図に示すように、ストロボ2の発光を途中で停止させるような制御を行わせようすると、発光制御部1の回路構成が極めて複雑なものとなり、発光停止信号の出力から実際に発光停止するまでの時間のずれが生じ

る。そのため、ストロボの発光途中でストロボ発光を精度よくオフすることは困難であり、特に発光の立ち上がり部で、ストロボ発光を精度よくオフすることは極めて困難であった。その結果、自動調光ストロボを使用した場合でも、特に近距離で絞りを開放にしたストロボ撮影においては、できあがった画像が白くとんでしまっていることがよくあった。又、複雑な回路構成のため、システムが大きくなり、装置がコスト高になるという問題点もあった。

ところで、最近、光センサ部、該光センサ部の出力を垂直に転送する垂直転送部、該垂直転送部の出力を記憶する記憶部とにより構成された固体撮像素子（フレームインターラインCCD—略してFIT—CCD）が開発された。第7図はFIT—CCDの構成概念を示す図である。図において、10は画像信号を電気信号に変換する光センサ部、11は該光センサ部10からの電気信号を垂直に転送する垂直転送部、12は該垂直転送部11から転送されてくる電気信号（電荷）を記憶する記憶部である。記憶部12の出力は水平転送部13を介して出力される。

光センサ部10は入力画像情報に応じた電荷を発生し、垂直転送部11に送る。垂直転送部11では光センサ部10から送られてくる電荷を一時的にホールドし、シフトクロックによりホールドされた電荷を記憶部12に転送する。記憶部12では、転送されてきた電荷をアナログ量のままで蓄える。垂直転送部11に転送された画像情報に応じた電荷は、もはや外光の影響を受けず、転送された時点の画像情報を記憶することになる。この意味で第7図に示すFIT—CCDは電子シャッタ動作をするといえる。そして、その露光量は電荷を光センサ部10から垂直転送部11に移すシフトパルスのタイミングを変えることで調整することができる。FIT—CCDのこのような特性をうまく用いると電子スチルビデオカメラのストロボ発光時の調光制御へも適用できそうである。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであって、その目的は、ストロボ発光時に露光量を高精度にコントロールすることができる電子スチルビデオカメラを実現することにある。

（問題点を解決するための手段）

前記した問題点を解決する本発明は、光センサ部と、該光センサ部の電荷を垂直に転送する垂直転送部と、該垂直転送部の電荷を外部に出力する水平転送部とにより構成され、露光時間を可変できる固体撮像素子の光センサ部の電荷を垂直転送部へ転送終了してから露光を開始し、予め設定されたシャッタ速度に基づいて、所定時間経過後にストロボを発光させ、被写体からの反射光量が所定値に達した時点で前記固体撮像素子の光センサ部の電荷を垂直転送部に転送することで露光終了とするように構成したことを特徴とするものである。

（作用）

FIT—CCDの光センサ部10（第7図参照。以下同じ）の露

光を開始してから、つまりFIT-CCDの電子シャッタを開いてから所定時間経過後にストロボを発光させ、露光量が所定値に達した時点で光センサ部10にチャージされた電荷を垂直転送部11に転送する。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す構成図である。第5図と同一のものは同一の符号を付して示す。図において、24は通常光測光用受光レンズ、25は通常光測光用受光素子、26は通常光測光用受光素子25からの光電変換出力により、明るさを測光する測光回路。27は測光回路26からの信号によって、絞りやシャッタ速度を決定したり、各種回路に制御信号を出力するCPU、20はCPU27からのトリガ信号（発光スタート信号）を受けてストロボ2を発光させる発光回路、21は被写体3からの反射光を集光する撮影レンズ、28はストロボ光用受光レンズ、29はストロボ光用受光素子、22は第7図に示すような光センサ部、垂直転送部及び記憶部、水平転送部とにより構成された露光時間を可変できる、つまり電子シャッタ機能を有する固体撮像素子である。該固体撮像素子22としては、例えば前述したようなFIT-CCDが用いられる。23はコンパレータ7からのストップ信号を受けて固体撮像素子22の露光量制御を行う固体撮像素子制御回路である。このように構成された装置の動作を説明すれば、以下の通りである。

第6図と同様にして、第2図に示すようなストロボ発光特性図を参照しながら説明する。第2図に示す曲線fがストロボをフル発光させた時のストロボ発光曲線である。本発明では、予め設定されているストロボモード時のシャッタ秒時（例えば1/60秒で図の $t_1 \sim t_s$ に相当）に基づいて、シャッターが閉じる時刻 t_s よりストロボの最長発光時間 T_2 （通常 $50\mu s \sim 500\mu s$ ）だけ短い時刻 t_x にストロボを発光させる（発光量はコントロールせず、フル発光でよい。）。但し本発明では、先ず、通常測光用受光レンズ24を通して通常測光用受光素子25に入射した通常光を、測光回路26によって明るさを測定し、CPU27によって絞りとシャッタ秒時を決めている。今、時刻 t_1 において固体撮像素子制御回路23より固体撮像素子22に信号を与えて、光センサ部10（第7図参照）の電荷を垂直転送部に転送終了し、画像情報を受光できる状態（つまりシャッタが開いた状態である）になり光センサ部10は露光を開始し、電荷のチャージが開始される。

次に所定時間経過後、時刻 t_x においてCPU27からトリガが入ると、発光回路20はストロボ2を発光させる。ストロボ発光により被写体3が照射される。被写体3からの反射光はストロボ用受光レンズ28を介してストロボ光用受光素子29に入射すると共に、撮影レンズ21を介して固体撮像素子22に入射する。この間、ストロボ発光量は第

2図に示すように急激に増加する。又、時刻 t_x において、CPU27からのストロボ発光信号と同時に、積分開始信号が積分回路6に入る。

積分回路6は、ストロボ光用受光素子29の出力を積分し、その出力は時間と共に増加する。そして、その出力が予め定められた基準の調光レベルに達した時刻 t_s' でコンパレータ7が動作し、ストップ信号を出力する。ストップ信号はコンパレータ7からCPU27を通して出力してもよい。

固体撮像素子制御回路23は、このストップ信号を受けると固体撮像素子22内の光センサ部10（第7図参照）にシフトクロックを印加しチャージされていた電荷を垂直転送部11に転送する。垂直転送部11の電荷は速やかに記憶部12に移される。これにより、最適な露光状態における被写体3の画像情報が記憶部12に記憶される。この時、固体撮像素子22の積分時間は $t_1 \sim t_s'$ となり最初の設定（ $t_1 \sim t_s$ ）より（ $t_s - t_s'$ ）だけ短くなるが、この量は非常に短く、（ $t_s - t_1 \gg t_s - t_s'$ ）であるため問題にならないし、もともとストロボモード時のシャッタ秒時（例えば1/60秒 $t_1 \sim t_s$ ）も、意味のある数字ではないため全く問題にならない。

一方、ストロボ2は時刻 t_s' 経過後も発光を続け、時刻 t_s 後消光する（ストロボ2が発光している時間は T_2 である）。ここで、 t_x から t_s までは、実際の積分回路6の積分時間である。領域Aは固体撮像素子22に積分されて画像となった分の露光量、領域Bは画像形成には寄与しなかった分の露光量である。このように、本発明によれば制御の困難なストロボ発光を途中で停止する方法を取らないで、FIT-CCDのもつ電子シャッタ機能を利用して最適露光量に達した時点のチャージ電荷量を記憶部に記憶する方法をとった。この結果、簡単な構成でストロボ発光時に露光量を高精度にコントロールすることができる。

前述の露光制御の考え方は日中シンクロ時（被写体が逆光の時などストロボを発光させることで美しい像がとれる）にも適用でき、この時は、最初設定するシャッタ秒時（前記例の1/60秒に相当）が被写体の明るさにより変わる点を除けば、前述の例と同じである。但し、この時あまりシャッタ秒時が短くなると前記 $t_s - t_1 \gg t_s - t_s'$ が成り立たなくなり露光精度に影響を与えるので、この時は絞りを小さくし、シャッタ秒時がある程度長くなるようにする等の工夫が必要である。実施例をあげて説明する。例えば、ストロボが発光した直後に設定された露光量に達して、シャッタが閉じたとする。つまりほぼ、ストロボの最長発光時間だけシャッタ秒時のずれ（ $t_s - t_s'$ ）があったとする。

シャッタ秒時のずれを -0.2EV 以内にするには、ストロボ発光時間を $y\text{ ms}$ 、ストロボ撮影可能なシャッタ速度 $x\text{ ms}$ とすれば、

$$y < (1 - 2^{-0.1}) x$$

となる。よって

シャッタ秒時 1/250までを可能にするにはストロボ発光時間は $517\mu\text{s}$ 以下

1/500までを可能にするにはストロボ発光時間は $258\mu\text{s}$ 以下

1/1000までを可能にするにはストロボ発光時間は $129\mu\text{s}$ 以下

又、シャッタ秒時のずれを -0.4EV 以内にするには、同様に

$$y < (1 - 2^{-0.4}) \times$$

よって 1/250までなら $968\mu\text{s}$ 以下

1/500までなら $484\mu\text{s}$ 以下

1/1000までなら $242\mu\text{s}$ 以下

1/2000までなら $121\mu\text{s}$ 以下

シャッタ秒時のずれが大きいと、ストロボがあたっている被写体は適正露光であるが、ストロボ光がとどかない部分は露光不足、又は露光オーバーになってしまう。

又、前記ストロボ最長発光時間 ($50\mu\text{s} \sim 500\mu\text{s}$) を固定ではなく、図示しないAF (オートフォーカス) システムからの距離情報に連動させることができる。例えば、設定絞りと考えあわせて (被写体距離) \times (絞り) が小さければ、発光量が少なくてすむので、 $t_s - tx$ を小さく見積もることができる。これと逆に (被写体距離) \times (絞り) が大きければ発光量は多く必要になり、 $t_s - tx$ を長く見積もることができる。

第3図は (被写体距離) \times (絞り) が小の時のストロボ発光特性を、第4図は (被写体距離) \times (絞り) が大の時のストロボ発光特性をそれぞれ示している。前述したように、(被写体距離) \times (絞り) が小さい時には発光量は少なくてすむので、第3図に示すようにA領域は小さくなる。これに対し、(被写体距離) \times (絞り) が大きい場合には発光量が多く必要になり、第4図に示すようにA領域は大きくなる。

このような方法を用いれば、前述したような日中シンクロの時にシャッタ秒時が短くなっても、 $t_s' - tx$ を見積もってあるので $t_s - t_s'$ を短くすることができ、前記例よりも誤差を少なくすることができる。従って、より高速の日中シンクロが可能となる。勿論、 t_s よりも t_s' が後になった場合には、最初に設定された t_s は無視され、 t_s' まで、つまりストップ信号が出力されるまで固体撮像素子の積分は続行される。但し、図では示されていないが、発光量が足りなくてストップ信号が出ない場合には、 t_s か t_s' のどちらかで光センサ部の蓄積された電荷を垂直CCDに移す。つまりシャッタ

を閉じる。又は t_s か t_s' よりも更に長い時間が経過した後手ふれ限界のシャッタ秒時 (例えば1/60秒)、或いは、最も遅いシャッタ秒時 (例えば1/8秒) などで強制的に光センサ部の蓄積された電荷を垂直CCDに移してもよい。

本実施例では、通常測光用と、ストロボ光測光用の受光素子を独立させてあるが、通常測光と、ストロボ光積分のための測光を切り換える切り換え手段を設ければ兼用することも当然可能である。又、積分開始を、光センサ部の電荷を垂直CCDに転送終了し、画像情報を受光できる状態にしてから行ってもよい。

上述の説明では固体撮像素子としてCCDを用いた場合を例にとったが、CCDに限るものではなくその他の素子であってもよい。又、露光時間が可変できる固体撮像素子もFIT-CCDに限るものではなく、その他のもの (例えば特開昭60-125082号記載のCCD) であってもよい。

(発明の効果)

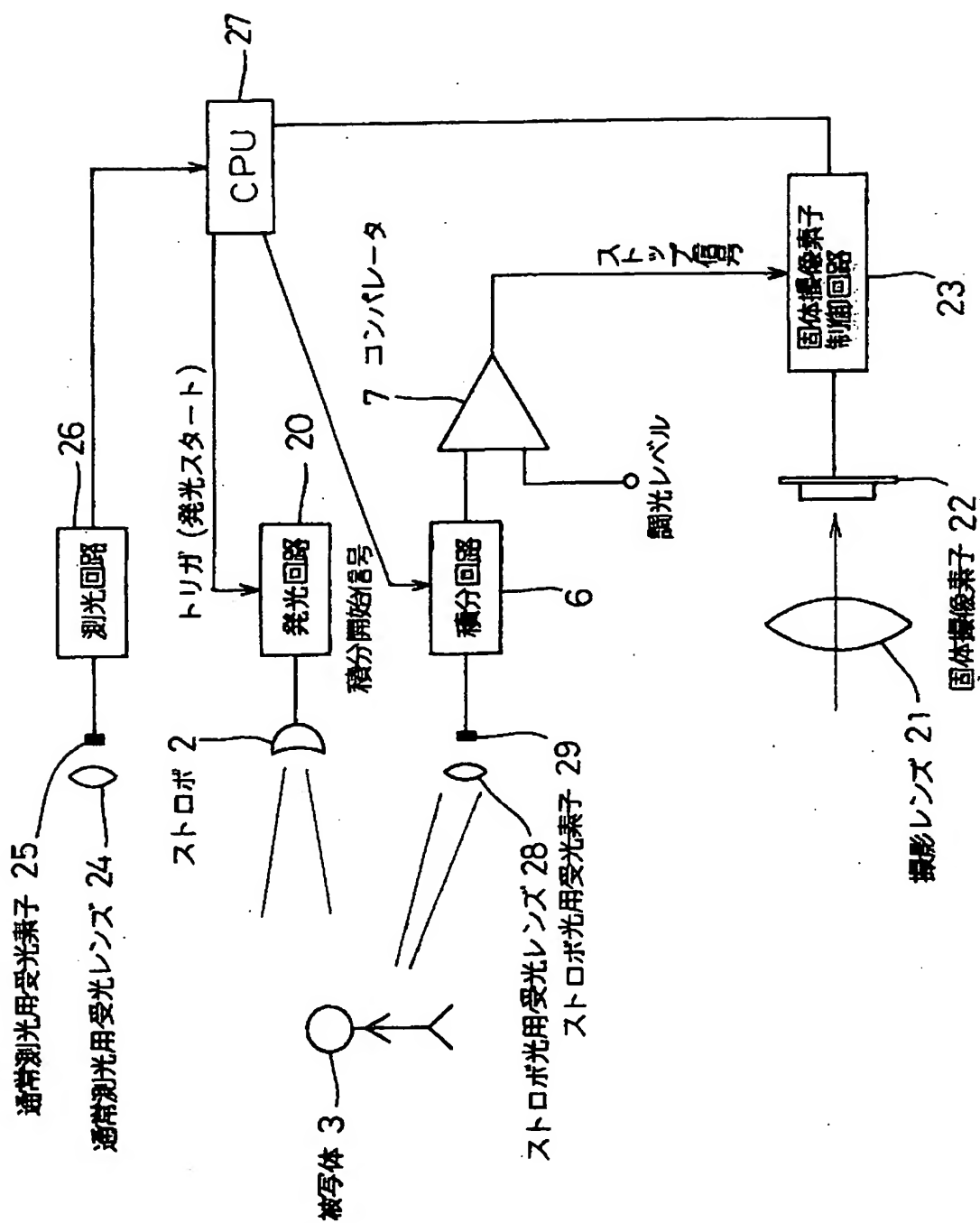
以上詳細に説明したように、本発明によればFIT-CCDの持つ電子シャッタ機能を利用することにより、最適露光量になった時点のチャージされた電荷を記憶部に転送することができるので、ストロボ発光を途中で停止させるような面倒な制御を行わなくてもストロボ発光時に露光量を高精度にコントロールすることができる電子スチルビデオカメラを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

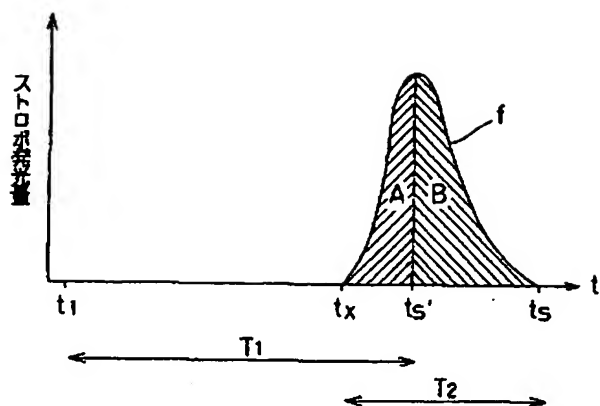
第1図は本発明の一実施例を示す構成図、第2図乃至第4図は本発明によるストロボ発光特性を示す図、第5図は従来装置の構成例を示す図、第6図は従来例によるストロボ発光特性を示す図、第7図はFIT-CCDの構成概念図である。

- 1……発光制御部、2……ストロボ
- 3……被写体、4……受光レンズ
- 5……受光素子、6……積分回路
- 7……コンパレータ、10……光センサ部
- 11……垂直転送部、12……記憶部
- 13……水平転送部、20……発光回路
- 21……撮像レンズ、22……固体撮像素子
- 23……固体撮像素子制御回路
- 24……通常測光用受光レンズ
- 25……通常測光用受光素子
- 26……測光回路、27……CPU
- 28……ストロボ光用受光レンズ
- 29……ストロボ光用受光素子

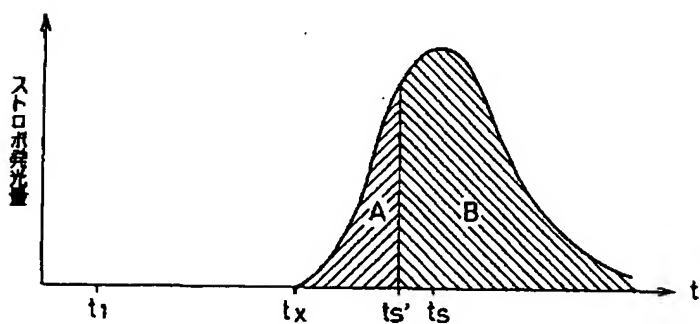
【第1図】



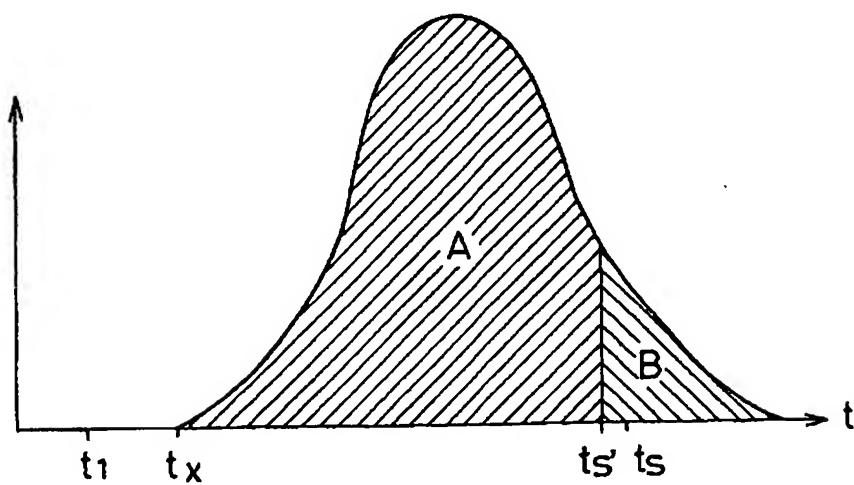
【第2図】



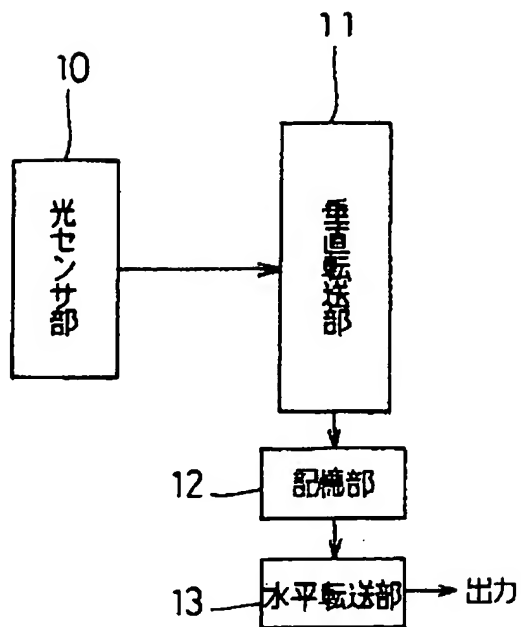
【第3図】



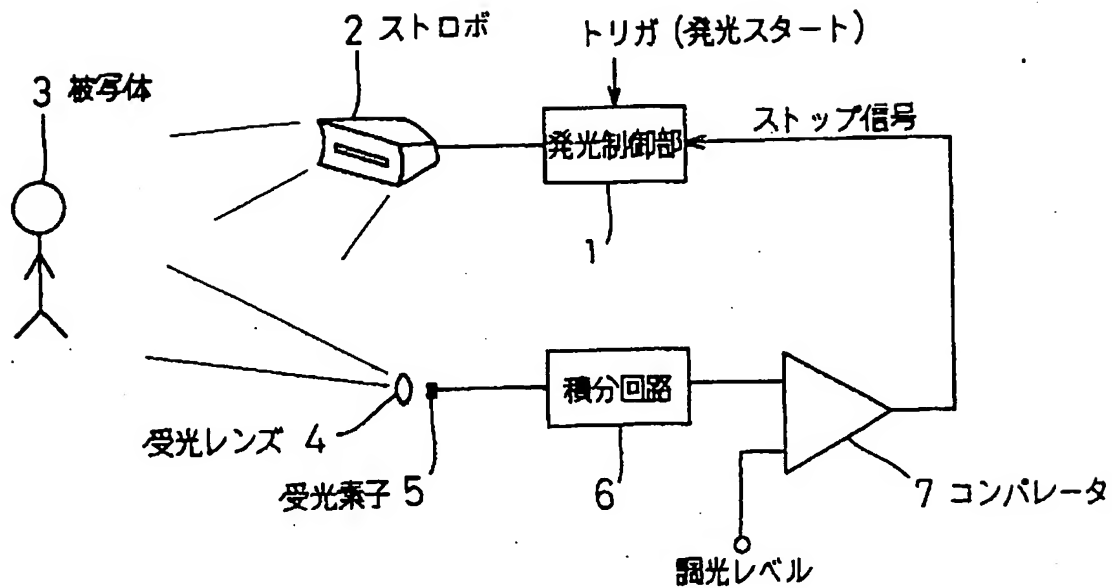
【第4図】



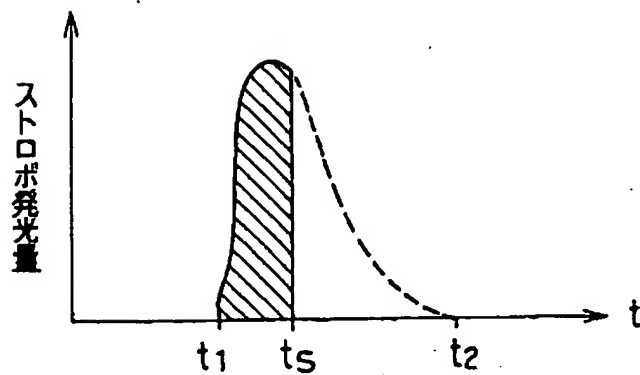
【第7図】



【第5図】



【第6図】



フロントページの続き

(72)発明者 永石 勝也

東京都八王子市石川町2970番地 小西六写
真工業株式会社内

(56)参考文献 特開 昭59-19478 (JP, A)

特開 昭61-129980 (JP, A)

特開 昭62-243483 (JP, A)

